

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-200861

(43) 公開日 平成9年(1997)7月31日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 Q 7/38			H 0 4 B 7/26	1 0 9 M
7/36				1 0 5 A
H 0 4 L 29/08				1 0 9 N
			H 0 4 L 13/00	3 0 7 A

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平8-9532

(22) 出願日 平成8年(1996)1月23日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 農人 克也

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

(72) 発明者 利光 清

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

(72) 発明者 鎌形 映二

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

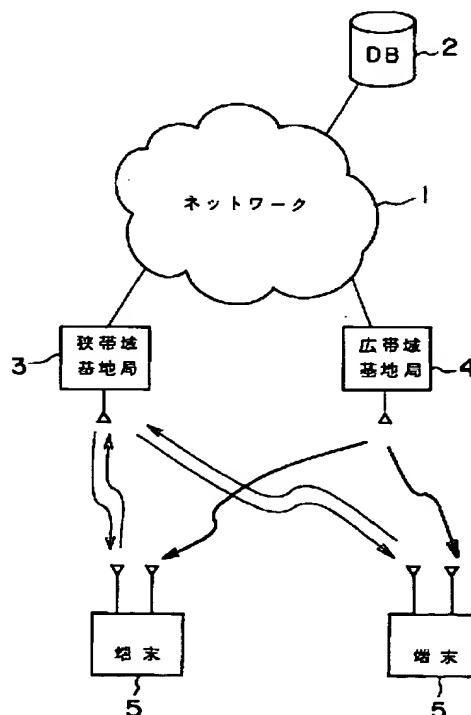
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信システム

(57) 【要約】

【課題】 上下双方向の狭帯域無線チャンネルと下り広帯域無線チャンネルを介してネットワークに接続する無線通信端末の呼設定および呼切断を効率よく行えとともに、無線通信端末に具備される広帯域無線チャンネルの受信機の低消費電力化が図れ、無線通信端末の小型化が可能となる無線通信システムを提供する。

【解決手段】 無線通信端末5は、狭帯域無線基地局3との間に呼を設定して双方向の狭帯域無線チャンネルを確立し、この双方向狭帯域無線チャンネルを用いてデータベース2に対し呼の設定要求を行い、これに呼応してデータベース2は広帯域無線基地局4に対し広帯域無線基地局4と端末5との間の呼の設定要求を行って下り広帯域無線チャンネルを端末5に割り当てるとともに、端末5とデータベース2との間に呼を設定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 上下双方向の同じ帯域幅をもつ狭帯域無線チャンネルを提供する狭帯域無線基地局と前記狭帯域無線チャンネルより帯域幅の広い下り広帯域無線チャンネルを提供する広帯域無線基地局とが互いに通信可能なようにネットワークに接続され、無線通信端末は、前記双方向無線チャンネルと前記下り広帯域無線チャンネルを使って前記狭帯域無線基地局と前記広帯域無線基地局を介してネットワークと通信を行う無線通信システムにおいて、

前記無線通信端末は、通信を開始する際に、上下双方向の狭帯域無線チャンネルの物理層・データリンク層・3層のリンクの確立を行い、無線回線が確立された双方向の狭帯域無線チャンネルにより新たな上り狭帯域無線チャンネルと下り広帯域無線チャンネルによる無線回線の接続の要求を行い、下り広帯域無線チャンネルが割り当てられた後に、上り狭帯域無線チャンネルと下り広帯域無線チャンネルの物理層・データリンク層・3層のリンク確立を行うことを特徴とする無線通信システム。

【請求項2】 上下双方向の同じ帯域幅をもつ狭帯域無線チャンネルを提供する狭帯域無線基地局と前記狭帯域無線チャンネルより帯域幅の広い下り広帯域無線チャンネルを提供する広帯域無線基地局とが互いに通信可能なようにネットワークに接続され、無線通信端末は、前記双方向無線チャンネルと前記下り広帯域無線チャンネルを使って前記狭帯域無線基地局と前記広帯域無線基地局を介してネットワークと通信を行う無線通信システムにおいて、

前記無線通信端末は、通信を終了する際に、上り狭帯域無線チャンネルと下り広帯域無線チャンネルで確立した3層のリンクを切断した後に上下双方狭帯域無線チャンネルの3層・データリンク層・物理層を切断することを特徴とする無線通信システム。

【請求項3】 上下双方向の同じ帯域幅をもつ狭帯域無線チャンネルを提供する狭帯域無線基地局と前記狭帯域無線チャンネルより帯域幅の広い下り広帯域無線チャンネルを提供する広帯域無線基地局とが互いに通信可能なようにネットワークに接続され、無線通信端末は、前記双方向無線チャンネルと前記下り広帯域無線チャンネルを使って前記狭帯域無線基地局と前記広帯域無線基地局を介してネットワークと通信を行う無線通信システムにおいて、

前記無線通信端末は、通信を終了する際に、上り狭帯域無線チャンネルと下り広帯域無線チャンネルで確立した3層のリンクと上下双方向狭帯域無線チャンネルの3層を同時に切断した後、上下双方向狭帯域無線チャンネルのデータリンク層・物理層のリンクを切断することを特徴とする無線通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ネットワークに接続された無線基地局が提供する双方向狭帯域無線チャンネルと下り広帯域無線チャンネルを介してネットワークに接続する無線通信端末が、前記ネットワークに接続されたサーバと前記双方向狭帯域無線チャンネルを介して通信を行うことにより、前記サーバから前記下り広帯域無線チャンネルを介して所望のデータを受信する通信システムに関する。

【0002】

10 【従来の技術】最近、PHS (Personal Handy Phone System) のサービスが開始され、デジタル移動通信が一段と注目されるようになった。

【0003】このPHSの無線通信プロトコルでは、呼接続を行う場合、呼接続要求のメッセージを送信する物理スロットと、呼接続後、通信フェーズに移行して情報を送信する際の物理スロットは同一のものである。具体的には、PHSの標準規格であるRCR STD-28に詳細に規定されている。

20 【0004】すなわち、無線通信端末が発呼を行う場合、無線通信端末は、まず、通信チャンネルと物理的に異なるランダムアクセスチャンネルでランダムアクセスを行い、リンクチャンネル確立要求を送信する。

【0005】最寄りの無線基地局は、その要求に呼応して無線通信端末に対しリンクチャンネル割当メッセージを送信する。具体的には、無線通信端末に対し通信のための無線周波数と物理スロットのスロット番号を割り当てる。

30 【0006】その後、無線通信端末は、割り当てられた物理スロットで物理層のリンクの確立を行う。具体的には、無線通信端末と無線基地局との間で割り当てられた物理スロットを用いてショートパーストの送受でリンク確立の確認を行う。

40 【0007】このようにして物理リンクが確立したら、次に、制御チャンネルのデータリンク層のリンクの確立を行う。具体的には、LAPDC (Link Access Procedure for Digital Cordless) と呼ばれるプロトコルでデータリンクの接続を行う。その後、無線通信端末から無線基地局に呼設定メッセージを送信して、必要なネゴシエーションを行った後、呼が設定される。

【0008】次に、同じ物理スロットで通信を開始するために、制御チャンネルのデータリンク層の切断を行い、その後、通信フェーズとなる。

【0009】このように、同じ物理スロットで呼設定と通信の伝送を行うような無線通信の呼接続方法は、音声通信のような即時接続の場合に適している。

【0010】

50 【発明が解決しようとする課題】一方、従来のPHSの双方向無線チャンネルに加え、サービスエリアがPHS

3

の双方向無線チャンネルより狭いが十分高速な下り広帯域無線チャンネルを付加して、この上下双方向の狭帯域無線チャンネルと下り広帯域無線チャンネルを介して無線通信端末をネットワークに接続し、ネットワーク上のデータベースから広帯域無線チャンネルを介して静止画や動画等を無線通信端末に伝送するシステムが提案されている。

【0011】このようなシステムでは、無線通信端末から無線基地局への上り無線チャンネルは低速で、無線基地局から無線通信端末への下り無線チャンネルは高速であるので、無線通信端末が情報を取り込む時間は非常にわずかである。従って、このようなシステムで通信を行う場合、必ずしも即時接続である必要はない。

【0012】また、高速無線チャンネルを受信する受信機は、低速無線チャンネル（狭帯域無線チャンネル）を受信する受信機より消費電力が大きくなる。このことから、上り無線チャンネルが低速で下り無線チャンネルが高速な通信では、即時接続よりむしろ待時接続の方が望ましい。

【0013】しかし、前述したような従来の無線通信の呼設定では、上りの低速な無線チャンネルと下りの高速な無線チャンネルとでそれぞれ別個に呼設定を行わなければならない。従って、下りの高速な無線チャンネルを受信する受信機を呼設定の時から電源をオンの状態にしておかなければならないので、消費電力がたかきかかるといふ問題点がある。すなわち、バッテリーへの負担が大きくなり無線通信端末の小型化が困難であった。

【0014】一方、前述したような呼設定の手続きにより設定された無線チャンネルを切断するには、まず、無線通信端末から無線基地局に対して切断メッセージを送信し、呼が開放され、次に、データリンク（レイヤ2）を開放した後、最後に無線資源の開放、すなわち、無線チャンネルが切断されるようになっている。

【0015】しかし、前述したような低速な双方向の無線チャンネルで1回線を形成し、さらに、このうちの上り無線チャンネルと高速な下り無線チャンネルとでさらに1回線を形成しているようなシステムでは、どちらかの回線の無線チャンネルを切断すると低速な下り無線チャンネルまたは高速な下り無線チャンネルの切断ができなくなってしまうという問題が生じる。

【0016】そこで、本発明は、上記問題点を鑑みてなされたものであり、上下双方向の狭帯域無線チャンネルと下り広帯域無線チャンネルを介してネットワークに接続する無線通信端末の呼設定および呼切断を効率よく行えるとともに、無線通信端末に具備される広帯域無線チャンネルの受信機の低消費電力化が図れ、無線通信端末の小型化が可能となる無線通信システムを提供することを目的とする。

【0017】

【発明を解決するための手段】本発明の無線通信システ

4

ムは、上下双方向の同じ帯域幅をもつ狭帯域無線チャンネルを提供する狭帯域無線基地局と前記狭帯域無線チャンネルより帯域幅の広い下り広帯域無線チャンネルを提供する広帯域無線基地局とが互いに通信可能なようにネットワークに接続され、無線通信端末は、前記双方向無線チャンネルと前記下り広帯域無線チャンネルを使って前記狭帯域無線基地局と前記広帯域無線基地局を介してネットワークと通信を行う無線通信システムにおいて、前記無線通信端末は、通信を開始する際に、上下双方向の狭帯域無線チャンネルの物理層・データリンク層・3層のリンクの確立を行い、無線回線が確立された双方向の狭帯域無線チャンネルにより新たな上り狭帯域無線チャンネルと下り広帯域無線チャンネルによる無線回線の接続の要求を行い、下り広帯域無線チャンネルが割り当てられた後に、上り狭帯域無線チャンネルと下り広帯域無線チャンネルの物理層・データリンク層・3層のリンク確立を行うことにより、下り広帯域無線チャンネルを使用することなく前記無線通信端末と前記サーバとの間の呼設定が行える。

【0018】また、本発明の無線通信システムは、上下双方向の同じ帯域幅をもつ狭帯域無線チャンネルを提供する狭帯域無線基地局と前記狭帯域無線チャンネルより帯域幅の広い下り広帯域無線チャンネルを提供する広帯域無線基地局とが互いに通信可能なようにネットワークに接続され、無線通信端末は、前記双方向無線チャンネルと前記下り広帯域無線チャンネルを使って前記狭帯域無線基地局と前記広帯域無線基地局を介してネットワークと通信を行う無線通信システムにおいて、前記無線通信端末は、通信を終了する際に、上り狭帯域無線チャンネルと下り広帯域無線チャンネルで確立した3層のリンクを切断した後、上下双方狭帯域無線チャンネルの3層・データリンク層・物理層を切断することにより、下り広帯域無線チャンネルを使用することなく前記無線通信端末と前記サーバとの間の呼の切断が行える。

【0019】また、本発明の無線通信システムは、上下双方向の同じ帯域幅をもつ狭帯域無線チャンネルを提供する狭帯域無線基地局と前記狭帯域無線チャンネルより帯域幅の広い下り広帯域無線チャンネルを提供する広帯域無線基地局とが互いに通信可能なようにネットワークに接続され、無線通信端末は、前記双方向無線チャンネルと前記下り広帯域無線チャンネルを使って前記狭帯域無線基地局と前記広帯域無線基地局を介してネットワークと通信を行う無線通信システムにおいて、前記無線通信端末は、通信を終了する際に、上り狭帯域無線チャンネルと下り広帯域無線チャンネルで確立した3層のリンクと上下双方向狭帯域無線チャンネルの3層を同時に切断した後、上下双方向狭帯域無線チャンネルのデータリンク層・物理層のリンクを切断することにより、下り広帯域無線チャンネルを使用することなく前記無線通信端末と前記サーバとの間の呼の切断が行える。

5

【0020】従って、本発明の無線通信システムによれば、上下双方向の狭帯域無線チャンネルと下り広帯域無線チャンネルを介してネットワークに接続する無線通信端末の呼設定および呼切断を効率よく行えるとともに、無線通信端末に具備される広帯域無線チャンネルの受信機の低消費電力化が図れ、無線通信端末の小型化が可能となる。

【0021】本発明の呼制御方法は、無線通信端末に対し上下双方向の狭帯域無線チャンネルを提供する狭帯域無線基地局と前記狭帯域無線チャンネルより帯域幅の広い下り広帯域無線チャンネルを提供する広帯域無線基地局とサーバがネットワークに互いに通信可能なように接続され、前記双方向狭帯域無線チャンネルと前記下り広帯域無線チャンネルを介して前記ネットワークに接続する無線通信端末が、前記サーバと前記双方向狭帯域無線チャンネルを介して通信を行うことにより前記サーバから前記下り広帯域無線チャンネルを介して所望のデータを受信する通信システムにおける前記無線通信端末と前記サーバとの間の呼制御方法において、前記無線通信端末は、前記狭帯域無線基地局との間に呼を設定して双方向の狭帯域無線チャンネルを確立し、この双方向狭帯域無線チャンネルを用いて前記サーバに対し呼の設定要求を行い、これに呼応して前記サーバは前記広帯域無線基地局に対し前記無線通信端末との間の呼の設定要求を行って前記下り広帯域無線チャンネルを前記端末に割り当てるとともに前記無線通信端末と前記サーバとの間に呼を設定することにより、下り広帯域無線チャンネルを使用することなく前記無線通信端末と前記サーバとの間の呼設定が行える。

【0022】また、本発明の呼制御方法は、無線通信端末に対し上下双方向の狭帯域無線チャンネルを提供する狭帯域無線基地局と前記狭帯域無線チャンネルより帯域幅の広い下り広帯域無線チャンネルを提供する広帯域無線基地局とサーバがネットワークに互いに通信可能なように接続され、前記双方向狭帯域無線チャンネルと前記下り広帯域無線チャンネルを介して前記ネットワークに接続する無線通信端末が、前記サーバと前記双方向狭帯域無線チャンネルを介して通信を行うことにより前記サーバから前記下り広帯域無線チャンネルを介して所望のデータを受信する通信システムにおける前記無線通信端末と前記サーバとの間の呼制御方法において、前記無線通信端末は前記双方向狭帯域無線チャンネルを用いて前記サーバに対し呼の切断要求を行い、これに呼応して前記サーバは前記広帯域無線基地局に対し前記無線通信端末との間の呼の切断要求を行って前記無線通信端末に割り当てられた前記下り広帯域無線チャンネルを解放するとともに前記無線通信端末と前記サーバとの間の呼を解放し、その後、前記無線通信端末と前記狭帯域無線基地局との間の呼の解放とデータリンクの切断と無線資源の解放を行うことにより、下り広帯域無線チャンネルを使用する

6

ことなく前記無線通信端末と前記サーバとの間の呼の切断が行える。

【0023】また、本発明の呼制御方法は、無線通信端末に対し上下双方向の狭帯域無線チャンネルを提供する狭帯域無線基地局と前記狭帯域無線チャンネルより帯域幅の広い下り広帯域無線チャンネルを提供する広帯域無線基地局とサーバがネットワークに互いに通信可能なように接続され、前記双方向狭帯域無線チャンネルと前記下り広帯域無線チャンネルを介して前記ネットワークに接続する無線通信端末が、前記サーバと前記双方向狭帯域無線チャンネルを介して通信を行うことにより前記サーバから前記下り広帯域無線チャンネルを介して所望のデータを受信する通信システムにおける前記無線通信端末と前記サーバとの間の呼制御方法において、前記無線通信端末は、前記双方向狭帯域無線チャンネルを用いて前記狭帯域無線基地局へ呼の切断要求を行い、これに呼応して前記狭帯域無線基地局は前記無線通信端末との間の呼を解放するとともに前記サーバに対し呼の切断要求を行い、これに呼応して前記サーバは前記広帯域無線基地局に対し前記無線通信端末との間の呼の切断要求を行って前記無線通信端末に割り当てられた前記下り広帯域無線チャンネルを解放するとともに前記無線通信端末と前記サーバとの間の呼の解放を行い、その後、前記無線通信端末と前記狭帯域無線基地局との間のデータリンクの切断と無線資源の解放を行うことにより、下り広帯域無線チャンネルを使用することなく前記無線通信端末と前記サーバとの間の呼の切断が行える。

【0024】従って、本発明の呼制御方法によれば、上下双方向の狭帯域無線チャンネルと下り広帯域無線チャンネルを介してネットワークに接続する無線通信端末の呼設定および呼切断を効率よく行えるとともに、無線通信端末に具備される広帯域無線チャンネルの受信機の低消費電力化が図れ、無線通信端末の小型化が可能となる。

【0025】

【発明の実施の形態】本発明の一実施形態について図面を参照して説明する。

【0026】図1は、本実施形態に係る無線通信システムの全体の構成を概略的に示したものである。

【0027】図1において、ネットワーク1には、データベース2、狭帯域無線基地局3、広帯域無線基地局4が接続され、互いに通信可能になっている。なお、以下の説明において、狭帯域無線基地局、広帯域無線基地局をまとめて無線基地局あるいは簡単に基地局とよぶことがある。

【0028】狭帯域無線基地局3は、無線通信端末（以下、簡単に端末と呼ぶ）5に対し、上下双方向の低速の無線伝送速度（例えば、数十Kbps～数Mbps）の狭帯域無線チャンネルを提供して、端末5をネットワーク1に接続する制御を行うようになっている。

【0029】広帯域無線基地局4は、端末5に対し、下り方向（無線基地局から端末5の方向）の高速の無線伝送速度（例えば、10Mbps）の広帯域無線チャンネルを提供して、端末5をネットワーク1に接続する制御を行うようになっている。

【0030】無線通信端末5は、狭帯域無線送受信機23と広帯域無線受信機24を具備し、これらを用いて、狭帯域無線基地局3、広帯域無線基地局4から提供される無線チャンネルを介してネットワークに接続するようになっている。

【0031】図2は、端末5の構成を示したものである。図2において、端末5は、狭帯域無線基地局3との間で双方向の無線チャンネルを介してデータの送受信を行うためのアンテナ21および狭帯域無線送受信機23、広帯域無線基地局4から下り無線チャンネルを介してデータの受信を行うためのアンテナ22および広帯域無線受信機24、ユーザが操作を行って各種指示入力等を行うユーザ・インターフェイスとしての操作部25、狭帯域無線送受信機23あるいは広帯域無線受信機24で受信され音声、画像、データを出力したり、ユーザが所望の音声、画像、データを入力するための入出力部28、さらに、狭帯域無線送受信機23、広帯域無線受信機24、操作部25、入出力部28に接続されて、これら全体の制御を司る制御部26から構成されている。なお、一般に、広帯域な無線チャンネルを受信する広帯域無線受信機24は、狭帯域な無線チャンネルを受信する狭帯域無線送受信機23より消費電力が大きくなる。

【0032】データベース2は、狭帯域無線基地局3、広帯域無線基地局4から提供される無線チャンネルによりネットワーク1に接続されたクライアントとしての端末5からの要求に応じて端末5に対しデータを提供するサーバである。端末5は、上り方向（端末5から無線基地局の方向）の狭帯域無線チャンネル、ネットワーク1を介してデータベース2に対しデータ送信要求を行うと、データベース2は、ネットワーク1、下り広帯域無線チャンネルを介して端末5に対し、データ送信を行うようになっている。

【0033】また、端末5と無線基地局との間で所定の通信プロトコルをサポートするために、端末5と無線基地局には、それぞれ、OSIモデルに準拠したレイヤ1～レイヤ3の階層構造を適用している。ここでは、例えば、PHSにおける階層構造に準拠したものを適用する。すなわち、レイヤ1（L1）の機能は、物理媒体からなる通信回線を用いてビット列の伝送を保証し、使用周波数、送信出力、変復調方式やアクセス方式などを規定する。レイヤ2（L2）の機能は、レイヤ1の上位にあって、レイヤ1の提供するビット列伝送機能を利用してノード間でトランスペアレントな高信頼のデータ伝送を実現する。レイヤ3の機能は、レイヤ2が提供するデータ転送機能を使って、エンド・エンド相互間でデータ

転送を行う。発着信時の呼制御機能（CC）、無線管理機能（RT）、基地局間移動時の接続換え（MM）、および、レイヤ1、レイヤ2、CC、RT、MMの各機能を管理（LM）などを規定する。

【0034】このように呼設定、呼切断制御は、レイヤ3の機能により実行される。一般に、無線部分（無線通信端末と無線基地局との間）では、呼設定の場合、それに先だってレイヤ1からレイヤ2のリンクが確立される必要があり、一方、呼切断の場合、呼切断後、レイヤ1からレイヤ2を解放する必要がある。図1に示すような構成の通信システムにおいて、狭帯域無線基地局3、データベース2、広帯域無線基地局4は、ネットワーク1を介して互いに通信可能である。よって、広帯域無線基地局4と端末5との間の呼設定、呼切断制御をネットワーク1の資源（レイヤ1からレイヤ2）を用いて行えるであろう。

【0035】次に、図3を参照して、端末5とデータベース2との間の呼設定制御方法の概略について説明する。なお、以下の説明において、A1～A8の手順は、図3の符号に対応する。

【0036】（A1） 端末5は、ユーザインターフェイス（UI/F）を介してユーザからの所定の指示入力を受けると、ランダムアクセスによって、狭帯域無線基地局3に対し、呼の設定要求を送信する。

【0037】（A2） この要求に応じて、狭帯域無線基地局3は、空いている物理スロット（無線チャンネル）を端末5に割り当てる。

【0038】（A3） その後、この割り当てられた物理スロットを介して無線チャンネルのリンクを確立し（レイヤ1のリンク確立）、さらに、制御チャンネルのデータリンク層（レイヤ2）のリンクを確立し、レイヤ3で呼設定を行う。これにより、狭帯域無線基地局3と端末5との間に双方向の狭帯域無線チャンネルが確立されたことになる。

【0039】（A4） 次に、この確立された双方向の狭帯域無線チャンネルを用いてデータベース2との間に呼設定を行う。

【0040】まず、端末5は、先に確立された上り狭帯域無線チャンネルでデータベース2との間の呼設定要求を行う。その呼設定要求メッセージはネットワーク1を介してデータベース2に届く。

【0041】（A5） データベース2は広帯域無線基地局4に対し、端末5との間に下り広帯域無線チャンネルの帯域を予約する（割り当てる）ためのメッセージをネットワーク1を介して送信する。

【0042】（A6） それを受けて、広帯域無線基地局4は広帯域無線チャンネルの帯域予約を行って、データベース2に対しネットワーク1を介して予約応答メッセージを送信する。

【0043】（A7） データベース2は予約応答メッ

セージを受信すると、呼設定応答メッセージをネットワーク1、狭帯域無線基地局3、下り狭帯域無線チャンネルを介して端末5に送信する。

【0044】(A8) 以上の手続きにより、広帯域無線基地局4から端末5への下り広帯域無線チャンネルを介してデータベース2から端末5へデータが送信可能となる。

【0045】次に、端末5とデータベース2との間のより詳細な呼接続制御方法について、図4～図6を参照して説明する。

【0046】ここで、想定している通信システムは、図1における狭帯域無線基地局がPHSを構成するものであり、このPHSに下り広帯域無線チャンネル(例えば、10Mbps)を付加することでネットワーク1上のデータベース2から所望のテキストや画像等のデータを高速にダウンロードできるようになっている。なお、以下の説明において、S1～S8の手順は、図4～図6の符号に対応する。

【0047】(S1) 図4に示すように、端末5は、具備されたキー入力操作部等のユーザインタフェース(U I/F)を介してユーザからのデータのダウンロードの要求があると、まず、双方向の狭帯域無線チャンネルのリンクを確立する。

【0048】すなわち、端末5は、リンクチャンネル確立要求メッセージをランダムアクセスにて狭帯域無線基地局3に送信する。その際、制御用物理スロット上の上り制御チャンネル(SCCH)を使用する。狭帯域無線基地局3は、この要求に応じて空いている無線チャンネル(通信用の物理スロット)を端末5に割当て、その結果を通知するリンクチャンネル割当てメッセージを端末5に送信する。その際、制御用物理スロット上の下り制御チャンネル(SCCH)を使用する。

【0049】次に、端末5は、割り当てられた物理スロットで物理層(レイヤ1)のリンクの確立を行う。具体的には、無線通信端末5と狭帯域無線基地局との間で割り当てられた物理スロットを用いてショートバースト(同期バースト、アイドルバースト)の送受でリンク確立の確認を行う。

【0050】以上で、狭帯域無線基地局3と端末5との間に双方向の狭帯域無線チャンネルの物理層のリンクが確立する。

【0051】(S2) 次に、図5に示すように、制御チャンネルのデータリンクのリンクを確立する。すなわち、端末5はデータリンク設定要求メッセージ(SABME)を先に割り当てられた物理スロットにて狭帯域無線基地局3に送信し、それに呼応して狭帯域無線基地局3から端末5にデータリンク設定確認応答メッセージ(UA)が送信されて、制御チャンネルのデータリンクのリンクが確立されたことになる。

【0052】(S3) レイヤ3において、狭帯域無線

基地局3と端末5との間で呼設定を行う。すなわち、端末5から狭帯域無線基地局3に呼設定メッセージを送信し、それに呼応して狭帯域無線基地局3から端末5に呼設定受付応答メッセージが送信される。そして、狭帯域無線基地局3から端末5に対しての認証要求を行う。その後、同じ物理スロットで通信を開始するために、制御チャンネルのデータリンク層の切断を行うと(DISC)、通信フェーズとなる。以上の手続きにより、狭帯域無線基地局3と端末5の間に双方向の狭帯域無線チャンネルが確立されたことになる。

【0053】(S4) 次に、図6に示すように、狭帯域無線基地局3から端末5に呼出メッセージが送信され、それに呼応して、端末5から狭帯域無線基地局3に応答メッセージが送信される。

【0054】(S5) 先に設定された狭帯域無線チャンネルを用いて端末5は、データベース2との呼設定を行う。すなわち、端末5は、データベース宛ての呼設定メッセージを送信する。

【0055】(S6) データベース2は、狭帯域無線チャンネル、狭帯域無線基地3、ネットワーク1を介して呼設定メッセージを受信すると、ネットワーク1を介して広帯域無線基地局4に対し、広帯域ダウンリンク予約メッセージを送信する。

【0056】(S7) これを受けた広帯域無線基地局4は、上記メッセージにて申告された帯域の予約を確認してから、ネットワーク1を介してデータベース2に予約応答メッセージを送信する。

【0057】(S8) この予約応答メッセージを受信したデータベース2は、ネットワーク1、狭帯域基地局3、下り方向の狭帯域無線チャンネルを介して端末5に呼設定応答メッセージを送信する。

【0058】以上のメッセージの送受による手続きにより、端末5とデータベース2との間に呼が設定されて、端末5に下り広帯域無線チャンネルが割り当てられたことになる。

【0059】予約された下り広帯域無線チャンネルでデータを送信する際には、まず、広帯域基地局4がネットワーク1、狭帯域基地局3、下り狭帯域無線チャンネルを介して端末5に通知する。そして、端末5は、その通知を受けたタイミングで、具備された広帯域無線受信機24をオンにし、広帯域無線チャンネルを介して送信されたデータを受信する。

【0060】以上説明したように、狭帯域無線基地局3、データベース2、広帯域無線基地局4がネットワーク1に互いに通信可能なように接続され、狭帯域無線基地局3が提供する双方向の狭帯域無線チャンネルと広帯域無線基地局4が提供する下り広帯域無線チャンネルを介してネットワーク1に接続する端末5が、データベース2と双方向狭帯域無線チャンネルを介して通信を行うことにより、データベース2から下り広帯域無線チャンネル

ルを介して所望のデータを受信する通信システムにおける端末5とデータベース2との間の呼設定制御方法によれば、端末5は、まず、狭帯域無線基地局3との間に呼を設定して、それにより確立された双方向の狭帯域無線チャンネルを用いてデータベース2に対し、端末2とデータベース2との間の呼の設定要求を行い、これに呼応して、データベース2は、広帯域無線基地局4に対し広帯域無線基地局4と端末5との間の呼の設定要求を行って、端末5に下り広帯域無線チャンネルを割り当てるとともに、端末5とデータベース2との間に呼を設定することにより、下り広帯域無線チャンネルを使用することなく端末5とデータベース2との間の呼設定が行える。

【0061】次に、図7を参照して、端末5とデータベース2との間に設定された呼の切断制御方法の概略について説明する。なお、ここでは、端末5側からの呼の切断手順について説明する。なお、以下の説明において、B1～B8の手順は、図7の符号に対応する。

【0062】(B1) 端末5は、ユーザインタフェース(U 1/F)を介してユーザからの所定の指示入力を受けると、双方向の狭帯域無線チャンネル、ネットワーク1を介してデータベース2に対し呼の切断要求メッセージを送信する。

【0063】(B2、B3) この切断要求メッセージを受信したデータベース2は、まず、広帯域無線基地局4に予約していた下り広帯域無線チャンネルを解除する。

【0064】(B4) その後、データベース2は、端末5との間の呼を開放する。以上で、レイヤ3の機能により端末5とデータベース2の間、端末5と広帯域無線基地局4との間の呼が解放される。

【0065】(B5) 次に、端末5は、狭帯域基地局3との呼を切断するための要求メッセージを送信する。

【0066】(B6) これを受けて狭帯域無線基地局3との呼が解放された後、端末5は、データリンク(L1)の切断、物理チャンネルを切断(無線資源の解放)する。すなわち、端末5と狭帯域無線基地局3との間のレイヤ1～レイヤ3が解放される。

【0067】次に、図8を参照して、端末5とデータベース2との間に設定された呼の切断制御方法についてより詳細に説明する。なお、以下の説明において、S11～S19の手順は、図8の符号に対応する。

【0068】(S11) まず、端末5はデータベース2との呼を切断するために、切断メッセージを上り狭帯域無線チャンネル、狭帯域無線基地局3、ネットワーク1を介して送信する。

【0069】(S12) それを受信したデータベース2は、広帯域基地局4に、呼設定の際に予約した下り広帯域無線チャンネルの解除メッセージを送信する。

【0070】(S13) 予約解除メッセージを受信した、広帯域基地局4は予約されていた下り広帯域無線チ

ャネルを解除し、データベース2に解除応答を送信する。

【0071】(S14) データベース2は、下り広帯域無線チャンネルの予約が解除されたことをネットワーク1、狭帯域基地局3、下り狭帯域無線チャンネルを介して端末5に解放メッセージを送信することで知らせる。

【0072】(S15) これを受けて、端末5は解放完了メッセージを狭帯域基地局3、ネットワーク1を介してデータベース2に送信して、端末5とデータベース2の間、端末5と広帯域無線基地局4との間の呼が解放されたことになる。

【0073】(S16) 次に、双方向の狭帯域無線チャンネルの切断が行なわれる。まず、端末5は狭帯域基地局3に切断メッセージを送信する。

【0074】(S17) 狭帯域基地局3は、切断メッセージを受信すると端末5に解放メッセージを送信する。

【0075】(S18) 次に、端末5は狭帯域基地局3に解放完了メッセージを送信し、狭帯域基地局3と端末5との間の呼が解放される。

【0076】(S19) 呼が解放されると、端末5はレイヤ2のリンク(データリンク)の切断を行なう。すなわち、例えば、LAPDCと呼ばれるプロトコルの制御メッセージの1つであるDisconnect(DISC)を送信する。狭帯域基地局3はそれに対し、同じくLAPDCと呼ばれるプロトコルの制御メッセージの1つであるUnnumbered Acknowledgement(UA)を送信し、データリンクのリンクを切断し、最後に無線資源の解放、すなわちレイヤ1が解放される。

【0077】次に、図9を参照して、端末5とデータベース2との間に設定された呼の切断制御方法の他の例について説明する。なお、ここでは、端末5側からの呼の切断手順について説明する。なお、以下の説明において、C1～C4の手順は、図7の符号に対応する。

【0078】(C1) 端末5は、双方向狭帯域無線チャンネルを使って狭帯域無線基地局3に呼の切断を要求する。

【0079】(C2) 狭帯域無線基地局3は、端末5から切断要求を受けると、端末5と狭帯域無線基地局3との間、端末5とデータベース2の間の呼を解放する。その際、まず、データベース2へ呼の切断要求を送信する。

【0080】(C3) これを受けてデータベース2は、広帯域無線基地局4に予約していた広帯域無線チャンネルのリンクを解放する。

【0081】(C4) その後、端末5と狭帯域無線基地局3、端末5とデータベース2との間の呼を解放する。

【0082】(C5) そして、端末5と狭帯域無線基

地局3との間のデータリンクを切断し(レイヤ2の解放)、最後に物理チャネルを切断(レイヤ1の解放)する。

【0083】次に、図10を参照して、図9に示した端末5とデータベース2との間に設定された呼の切断制御方法についてより詳細に説明する。なお、以下の説明において、S21～S29の手順は、図9の符号に対応する。

【0084】(S21) 端末5は、狭帯域基地局3に切断メッセージを送信する。

【0085】(S22) 切断メッセージを受信した狭帯域基地局3は、データベース2に切断メッセージを送信する。

【0086】(S23) 一方、狭帯域無線基地局4から切断メッセージを受信したデータベース2は、広帯域基地局4に予約していた広帯域下り無線チャネルを解除するために予約解除メッセージを広帯域基地局4に送信する。

【0087】(S24) 広帯域基地局4は、予約解除メッセージを受信すると、予約されていた帯域を解除し、データベース2に解除応答メッセージを送信する。

【0088】(S25) この解除応答メッセージにより、下り広帯域無線チャネルが解放されたことが、データベース2で確認されると、データベース2は解放メッセージを狭帯域基地局3に送信する。

【0089】(S26) 狭帯域基地局3は、データベース2からの解放メッセージを受信すると、端末5に対し解放メッセージを送信する。

【0090】(S27) 解放メッセージを受信した端末5は、解放完了メッセージを狭帯域基地局3に送信する。

【0091】(S28) さらに、狭帯域無線基地局3は、データベース2へ解放完了メッセージを送信する。

【0092】以上の手続きにより、端末5と狭帯域無線基地局3との間、端末5とデータベース2との間の呼が切断された。

【0093】(S29) 次に、端末5は狭帯域無線基地局3との間のデータリンクの切断を行なう。すなわち、例えば、LAPDCと呼ばれるプロトコルのコマンドメッセージの1つであるDisconnect(DISC)を送信する。狭帯域基地局3はそれに対し、同じくLAPDCと呼ばれるプロトコルのコマンドメッセージの1つであるUnnumbered Acknowledgement(UA)を送信し、データリンクの接続を切断し、最後に無線資源の解放、すなわちレイヤ1が解放される。

【0094】このように、図9、図10に示した呼切断制御方法では、端末5から狭帯域無線基地局3に呼の切断要求メッセージが送信されると、それを受けた狭帯域無線基地局3が端末5と狭帯域無線基地局3との間、端

末5とデータベース2との間の呼を解放するので、図7、図8に示した呼切断制御方法と比較して、より高速に呼の切断制御処理が可能となる。

【0095】以上説明したように、狭帯域無線基地局3、データベース2、広帯域無線基地局4がネットワーク1に互いに通信可能なように接続され、狭帯域無線基地局3が提供する双方向の狭帯域無線チャネルと広帯域無線基地局4が提供する下り広帯域無線チャネルを介してネットワーク1に接続する端末5が、データベース2と双方向狭帯域無線チャネルを介して通信を行うことにより、データベース2から下り広帯域無線チャネルを介して所望のデータを受信する通信システムにおける端末5とデータベース2との間の呼切断制御方法によれば、端末5は、双方向の狭帯域無線チャネルを用いてデータベース2へ呼の切断要求を行い、これに呼応して、データベース2は、広帯域無線基地局4に対して端末5との間の呼の切断を要求して、端末5に割り当てられた下り広帯域無線チャネルを解放するとともに、端末5とデータベース2との間の呼の解放を行い、その後、端末5は、狭帯域無線基地局3との間の呼の解放とレイヤ2、レイヤ1の解放を行うことにより、下り広帯域無線チャネルを使用することなく端末5とデータベース2との間の呼切断が効率よく行える。

【0096】また、前記他の呼切断制御方法によれば、端末5は、双方向の狭帯域無線チャネルを用いた狭帯域無線基地局3への呼の切断要求を行い、これに呼応して、狭帯域無線基地局3は、端末2と狭帯域無線基地局3との間の呼の解放を行うとともに、データベース2に対し切断要求を行い、これに呼応して、データベース2は、広帯域無線基地局4に対し、端末2と広帯域無線基地局4との間の呼の切断を要求して、端末5に割り当てられた下り広帯域無線チャネルを解放するとともに、端末2とデータベース2との間の呼を解放し、その後、端末5は、狭帯域無線基地局3との間のレイヤ2、レイヤ1の解放を行うことにより、下り広帯域無線チャネルを使用することなく端末5とデータベース2との間の呼切断が効率よく行える。

【0097】以上、説明したように、上記実施形態の無線通信システムによれば、下り広帯域無線チャネルを使用することなく呼設定、呼切断が行えるので、端末5からの要求に応じてデータベース2から広帯域無線基地局4、広帯域無線チャネルを介して所望のデータを送信する必要があるときのみ、すなわち、例えば、データベース2から狭帯域無線基地局3、下り狭帯域無線チャネルを介して端末5にデータの送信が通知されたときに、端末5は広帯域無線受信機24をオンにすればよいので、消費電力の低減が図れ、それによりバッテリーの小型化、無線通信端末5の小型化が可能となる。

【0098】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明の無線通

信システムによれば、上下双方向の狭帯域無線チャンネルと下り広帯域無線チャンネルを介してネットワークに接続する無線通信端末の呼設定および呼切断を効率よく行えるとともに、無線通信端末に具備される広帯域無線チャンネルの受信機の低消費電力化が図れ、無線通信端末の小型化が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る無線通信システムの全体の構成を概略的に示した図。

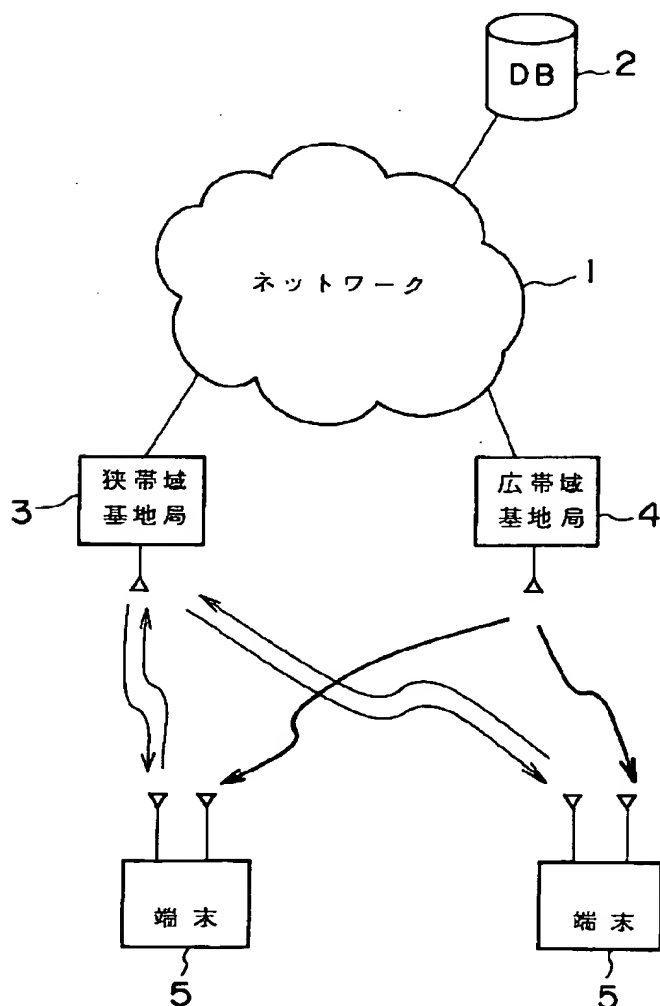
【図2】無線通信端末の構成を概略的に示した図。

【図3】無線通信端末とデータベース（サーバ）との間の呼設定制御方法の概略を説明するための図。

【図4】無線通信端末とデータベース（サーバ）との間の呼設定制御方法の詳細を説明するための図。

【図5】無線通信端末とデータベース（サーバ）との間の呼設定制御方法の詳細を説明するための図。

【図1】



【図6】無線通信端末とデータベース（サーバ）との間の呼設定制御方法の詳細を説明するための図。

【図7】無線通信端末とデータベース（サーバ）との間の呼切断制御方法の概略を説明するための図。

【図8】無線通信端末とデータベース（サーバ）との間の呼切断制御方法の詳細を説明するための図。

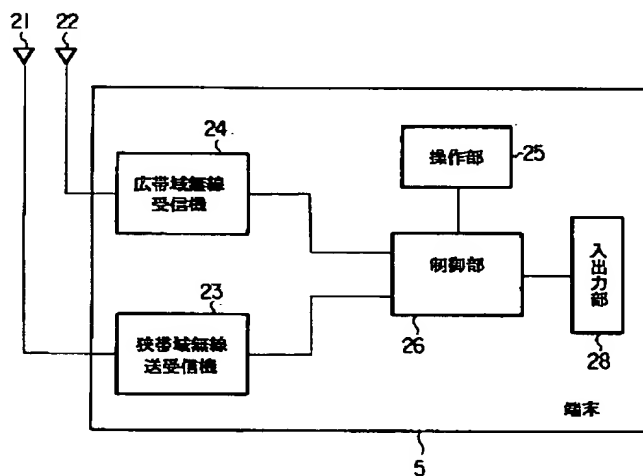
【図9】無線通信端末とデータベース（サーバ）との間の他の呼切断制御方法の概略を説明するための図。

【図10】無線通信端末とデータベース（サーバ）との間の他の呼切断制御方法の詳細を説明するための図。

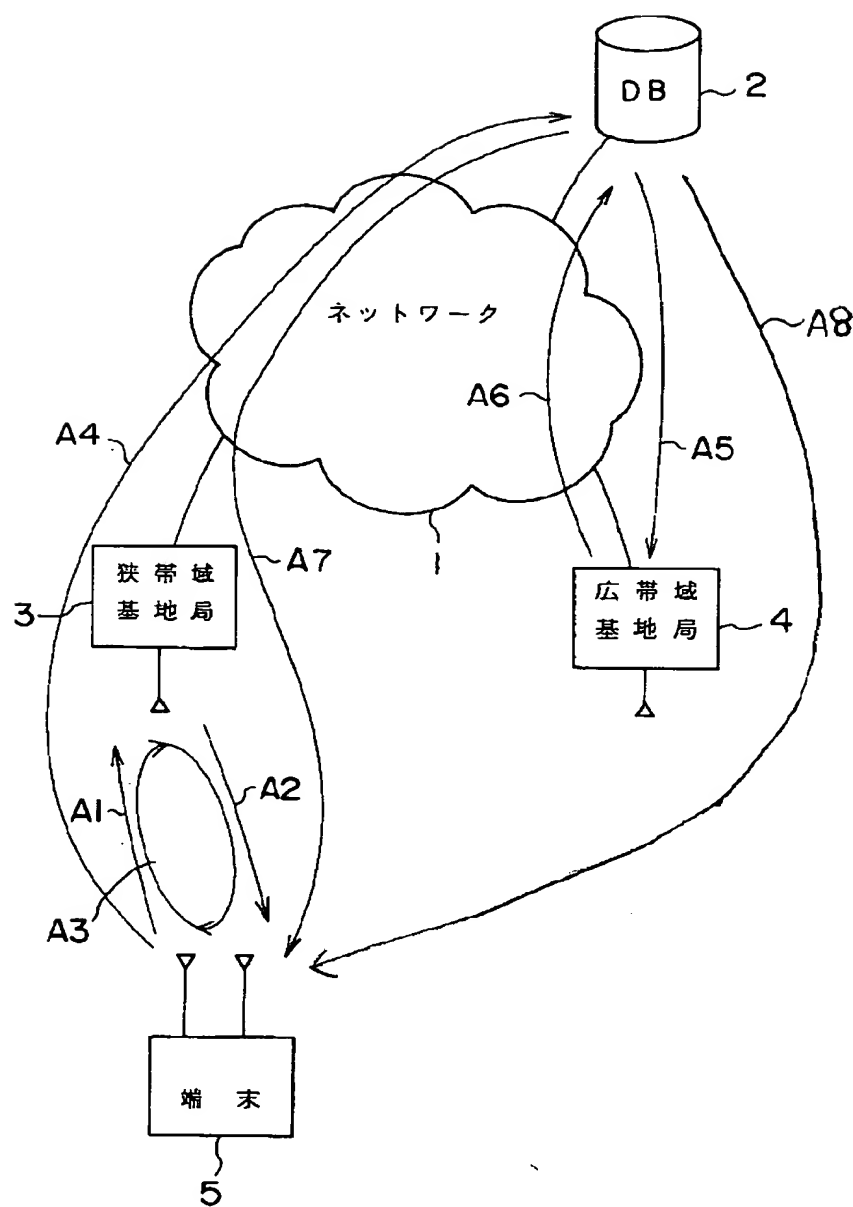
【符号の説明】

1…ネットワーク、2…データベース（サーバ）、3…狭帯域無線基地局、4…広帯域無線基地局、5…無線通信端末、21、22…アンテナ、23…狭帯域送受信機、24…広帯域受信機、25…操作部、26…制御部、28…入出力部。

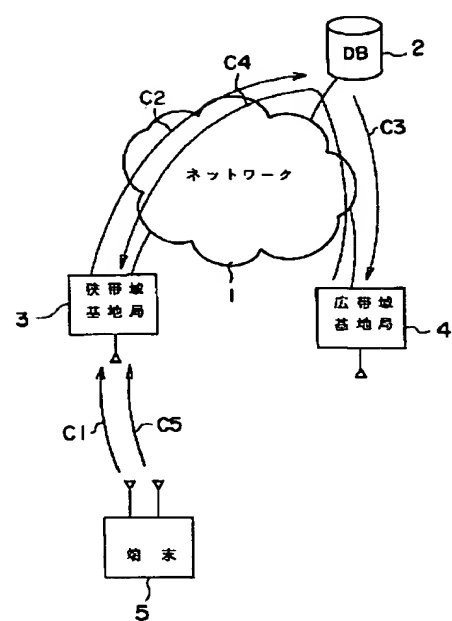
【図2】



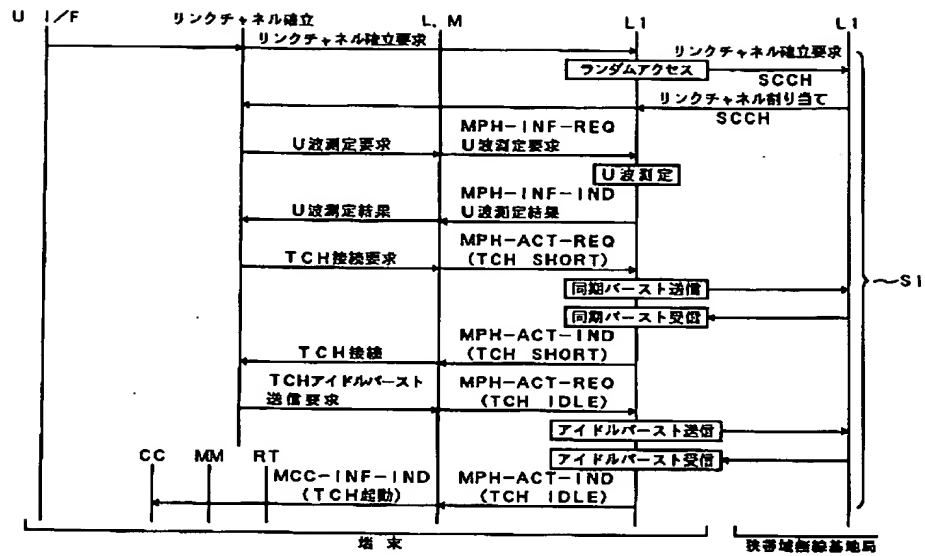
【図3】



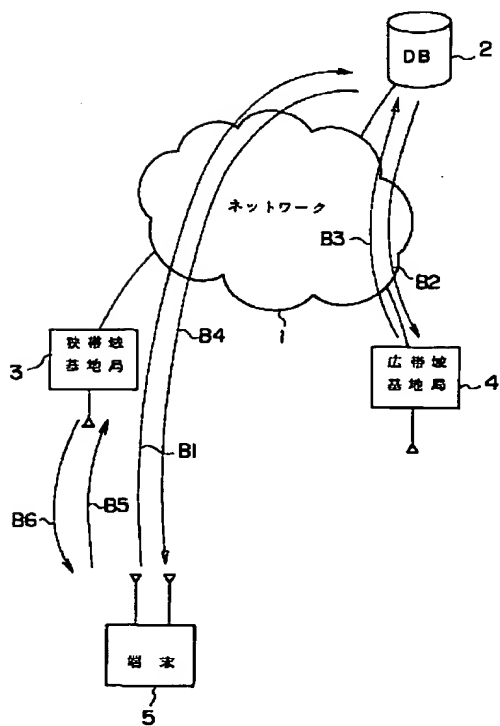
【図9】



【例 4】



【图 7】



【図5】

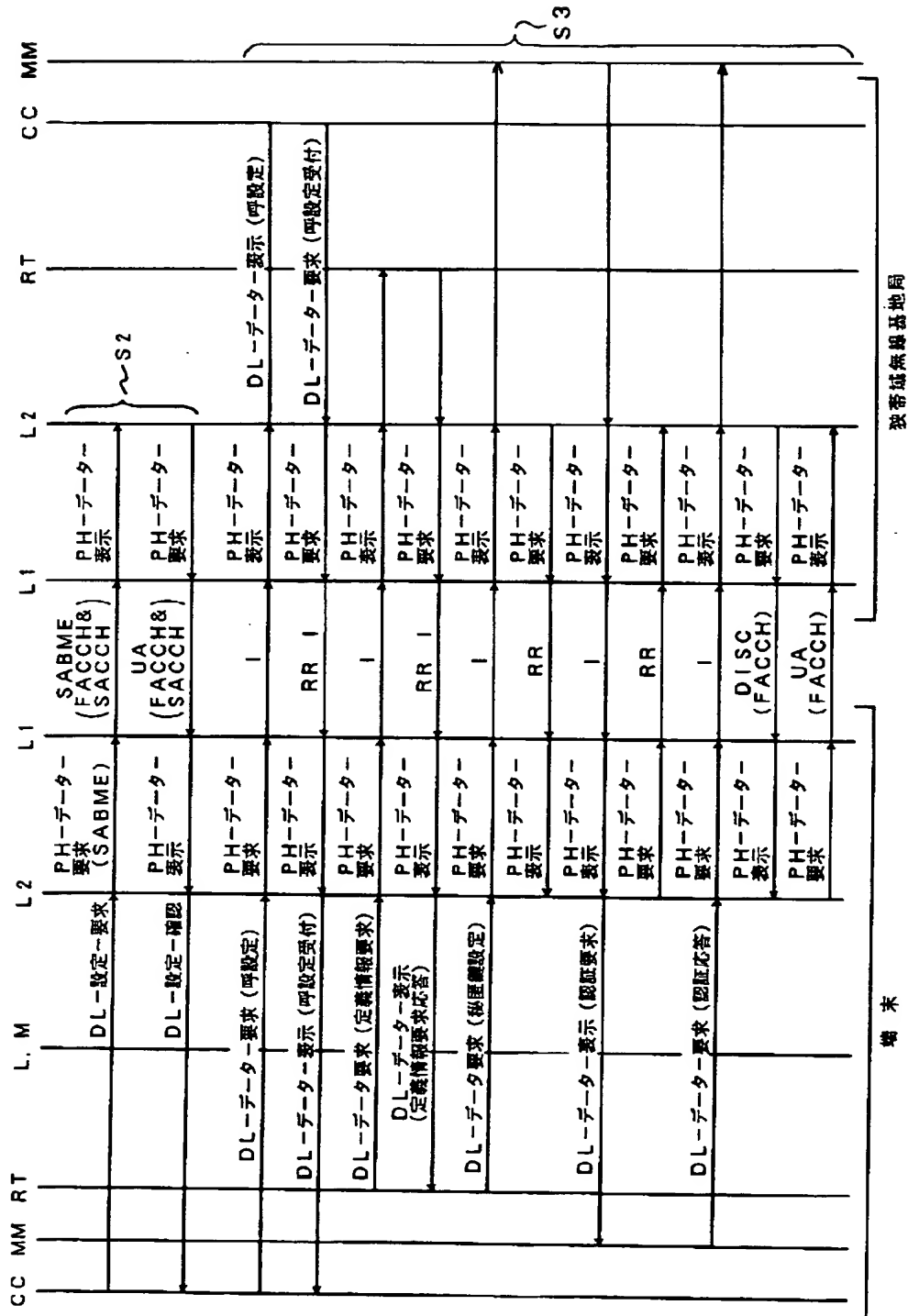
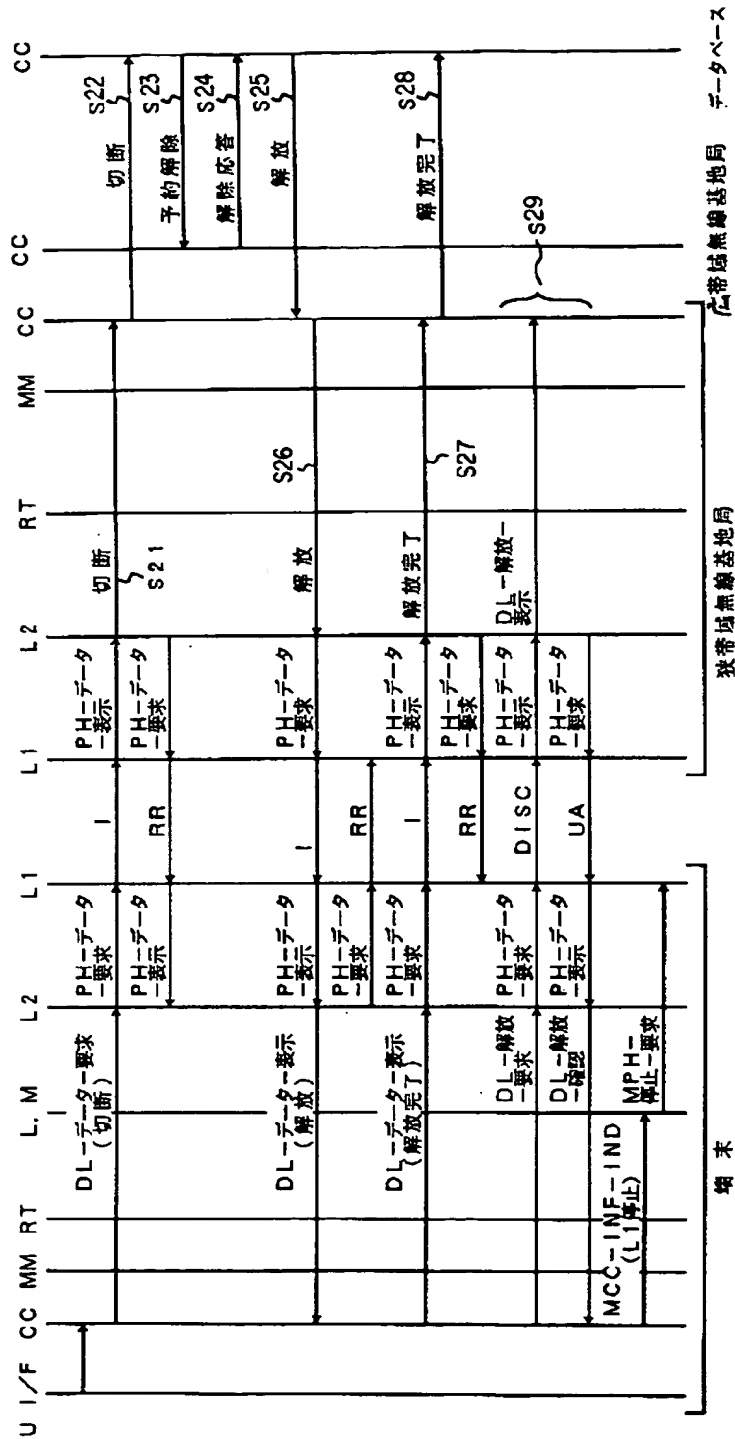


Figure 1 is a sequence diagram illustrating the flow of data and control signals between various components (UI/F, CC, MM, RT, L2, L1, L, M) and the state of the system (S5, S6, S7, S8). The diagram shows the process of setting a data base, including steps like 'DL-データ-表示 (呼出)', 'PH-データ-要求', 'DL-データ-要求', 'DL-データ-表示 (呼設定データベース)', and 'DL-データ-要求 (呼設定データベース)'. It also shows '呼設定応答 データベース' and '広帯域ガウソニック チャネル予約'.

【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 中島 暢康

神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株
式会社東芝研究開発センター内